

Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs
eines Kraftfahrzeugs

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

In der DE 42 30 989 A1 ist ein Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs mit einer Antriebsmaschine in Form eines Motors, einem Handschaltgetriebe und einem nicht lastschaltbaren, fremdkraftbetätigten Verteilergetriebe bekannt. Zwischen Antriebsmaschine und Handschaltgetriebe ist eine fußkraftbetätigte Kupplung angeordnet. Das Verteilergetriebe ist nach dem Handschaltgetriebe angeordnet und verfügt über Stellglieder, mittels welchen Schaltungen in Form von einem Wechsel von einem Straßengang in einen Geländegang mit hoher Übersetzung ausgeführt werden können. Die Stellglieder des Verteilergetriebes werden von einer Steuerungseinrichtung in Form einer zentralen Steuerelektronik angesteuert.

Um eine Schaltung auszuführen, muss ein Fahrzeugführer durch Öffnen der Kupplung und Betätigen eines Schalters in Form eines Vorwahlschalters im Innenraum des Kraftfahrzeug eine Schaltanforderung auslösen. Diese Schaltanforderung wird dann von einer Steuerungseinrichtung umgesetzt.

Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, ein Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs vorzuschlagen, mittels welchem ein komfortabler Betrieb des Kraftfahrzeugs ermöglicht wird. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst.

Erfindungsgemäß wird bei Vorliegen einer Schaltanforderung für das Verteilergetriebe vor Beginn der Schaltung ein Drehmoment an den an der Schaltung beteiligten Schaltgliedern von einer Steuerungseinrichtung selbsttätig reduziert. Bei der Schaltanforderung kann es sich um eine Anforderung für einen Wechsel einer Übersetzung des Verteilergetriebes oder um eine Umschaltung zwischen Zwei- und Vierradantrieb handeln. Die Schaltanforderung kann vom Fahrzeugführer, beispielsweise durch Betätigung eines Schalters im Innenraum, ausgelöst werden. Alternativ dazu kann die Anforderung durch eine Steuerungseinrichtung in Abhängigkeit von Betriebsgrößen des Kraftfahrzeugs und von Umweltgrößen generiert werden.

Die Reduktion des Drehmoments an den Schaltgliedern, beispielsweise Zahnräder, Schiebemuffe und/oder Synchronkörper, ist notwendig, da eine Schaltung, insbesondere ein Auslegen des geschalteten Ganges, in nicht lastschaltbaren Getrieben nur möglich sind, wenn von den im Eingriff befindlichen Schaltgliedern kein oder nur ein sehr geringes Drehmoment übertragen wird.

Die Reduktion kann durch gezielte Einstellung des abgegebenen Drehmoments der Antriebsmaschine, beispielsweise auf Null, oder durch Auftrennen der Verbindung zwischen Antriebsmaschine und Verteilergetriebe erfolgen.

Nach erfolgter Reduktion des Drehmoments wird die Schaltung mittels geeigneter Ansteuerung von Stellgliedern fremdkraftbetätigt, also ohne Zutun des Fahrzeugführers, durchgeführt. Die Stellglieder können beispielsweise als Elektromotoren oder hydraulische oder pneumatische Kolben-Zylinder-Einheiten

ausgeführt sein. Nach Abschluss der Schaltung lässt die Steuerungseinrichtung ein Drehmoment an den Schaltgliedern wieder zu. Dazu wird das abgegebene Drehmoment der Antriebsmaschine wieder entsprechend einer Vorgabe des Fahrzeugführers eingestellt oder die Verbindung zwischen Antriebsmaschine und Verteilergetriebe wieder hergestellt. Die Vorgabe des Fahrzeugführers wird aus einem Betätigungsgrad eines Leistungsstellglieds, beispielsweise einer Stellung eines Fahrpedals, abgeleitet.

Das Getriebe kann dabei als ein Handschaltgetriebe oder ein automatisiertes Getriebe ausgeführt sein.

Bei Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist zum Ausführen einer Schaltung des Verteilergetriebes keine Betätigung einer Kupplung durch den Fahrzeugführer notwendig. Falls der Fahrer eine Schaltung ausführen möchte, muss er lediglich eine Schaltanforderung auslösen. Die Bedienung des Kraftfahrzeugs wird für den Fahrzeugführer damit einfacher und komfortabler.

Zusätzlich wird es durch das erfindungsgemäße Verfahren möglich, dass die Steuerungseinrichtung entscheiden kann, ob eine Schaltung sinnvoll ist und diese ohne Aktionen des Fahrzeugführers auslösen und durchführen.

In Ausgestaltung der Erfindung ist das Getriebe als ein Automatikgetriebe ausgeführt. Die Steuerungseinrichtung unterbricht zur Reduktion des Drehmoments an den Schaltgliedern einen Kraftschluss zwischen der Antriebsmaschine und dem Verteilergetriebe, welcher durch eine form oder reibschlüssige Verbindung hergestellt wird, durch Öffnen einer Kupplung. Die Steuerungseinrichtung öffnet insbesondere eine Kupplung im Automatikgetriebe, wobei unter Kupplung auch eine Bremse im Automatikgetriebe verstanden wird. Zum Öffnen der Kupplung steuert die Steuerungseinrichtung Stellglieder des Automatikgetriebes in geeigneter Form an. Alternativ zu einer Kupplung

im Automatikgetriebe kann auch, beispielsweise bei Verwendung eines automatisierten Zahnräderwechselgetriebes, eine zwischen Antriebsmaschine und Automatikgetriebe angeordnete Anfahrkupplung geöffnet werden. Durch das Öffnen der Kupplung ist das Verteilergetriebe nicht mehr mit der Antriebsmaschine verbunden, so dass der Antriebsstrang aufgetrennt und damit drehmomentfrei ist.

Nach Abschluss der Schaltung stellt die Steuerungseinrichtung den Kraftschluss durch Schließen der genannten Kupplung wieder her.

Das Automatikgetriebe kann beispielsweise als Planetengetriebe, Stufenlosgetriebe, Doppelkupplungsgetriebe oder automatisiertes Zahnräderwechselgetriebe ausgeführt sein. Das Kraftfahrzeug kann für die Antriebsmaschine, das Automatikgetriebe und das Verteilergetriebe jeweils eine separate Steuerungseinrichtung oder Steuerungseinrichtungen für gleichzeitig mehr als eines der genannten Aggregate aufweisen.

Damit kann das Drehmoment an den Schaltgliedern sehr sicher reduziert werden und eine Schaltung des Verteilergetriebes sicher ermöglicht werden. Insbesondere bei Verspannungen im Antriebsstrang, wie sie beispielsweise bei Fahrten im Gelände auftreten können, ist die Reduzierung des Drehmoments an den Schaltgliedern durch Beeinflussung des abgegebenen Drehmoments der Antriebsmaschine sehr unsicher.

In Ausgestaltung der Erfindung reduziert die Steuerungseinrichtung während der Schaltung des Verteilergetriebes selbsttätig das abgegebene Drehmoment der Antriebsmaschine. Die Vorgabe des Fahrzeugführers über das Leistungsstellglied bleibt dabei unberücksichtigt. Nach Abschluss der Schaltung lässt die Steuerungseinrichtung eine Erhöhung des abgegebenen Drehmoments wieder zu und die Vorgabe des Fahrzeugführers wird wieder umgesetzt. Das Absenken und Erhöhen des Drehmoments kann beispielsweise entlang von Rampen erfolgen.

Damit kann der Fahrzeugführer das Leistungsstellglied während einer Schaltung des Verteilergetriebes weiterhin betätigen, ohne das die Drehzahl der Antriebsmaschine bei geöffnetem Triebstrang ungewollt und unnötig ansteigt. Beim Schließen der Kupplung müsste die angestiegene Drehzahl in den meisten Fällen wieder abgebaut werden. Die Bedienung des Kraftfahrzeugs wird damit einfacher und komfortabler.

In Ausgestaltung der Erfindung verfügt das Kraftfahrzeug über ein ansteuerbares Bremssystem, welches beispielsweise als ein elektrohydraulisches Bremssystem ausgeführt sein kann. Mittels des Bremssystems kann durch Ansteuerung von Stellgliedern durch eine Steuerungseinrichtung unabhängig von einer Stellung eines Bremspedals ein Bremsmoment auf das Kraftfahrzeugs aufgebracht werden.

Die Steuerungseinrichtung des Verteilergetriebes überwacht die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs und/oder davon abgeleitete Größen während einer Schaltung des Verteilergetriebes. Abgeleitete Größen sind beispielsweise eine Differenz zwischen einer aktuellen Geschwindigkeit und einer Geschwindigkeit zu Beginn der Schaltung, eine Beschleunigung des Kraftfahrzeugs oder eine Fahrtrichtung.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der Überwachung steuert die Steuerungseinrichtung das Bremssystem zumindest indirekt an. Die Ansteuerung erfolgt beispielsweise dadurch, dass die Steuerungseinrichtung eine Anforderung für ein Bremsmoment an die Steuerungseinrichtung des Bremssystems sendet, welche die Anforderung dann umsetzt. Nach Abschluss der Schaltung wird eine etwaige Anforderung zurückgenommen und damit ein eventuell vorhandenes Bremsmoment abgebaut.

Die Schaltung des Verteilergetriebes kann einige Sekunden, beispielsweise bis zu drei Sekunden, in Anspruch nehmen. In dieser Zeit ist der Antriebsstrang aufgetrennt, die Antriebs-

maschine also nicht mit den angetriebenen Fahrzeugrädern verbunden, so dass kein Drehmoment der Antriebsmaschine auf die Fahrzeugräder wirken kann. In dieser Zeit kann es zu ungewollten und unkontrollierten Bewegungen des Kraftfahrzeugs kommen, beispielsweise wenn das Kraftfahrzeug an einer Steigung betrieben wird. Durch die Überwachung der Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs und etwaiger Ansteuerung des Bremssystems kann trotz offenem Triebstrang aktiv auf die Bewegung des Kraftfahrzeugs Einfluss genommen werden. Damit wird ein besonders sicherer Betrieb des Kraftfahrzeugs gewährleistet und ein unkontrollierter Betrieb des Kraftfahrzeugs verhindert.

In Ausgestaltung der Erfindung steuert die Steuerungseinrichtung bei Erkennung einer falschen Fahrtrichtung das Bremssystem an. Eine falsche Fahrtrichtung liegt dann vor, wenn die aktuelle Fahrtrichtung der vom Fahrzeugführer gewünschten Fahrtrichtung entgegen gerichtet ist. Dies kann beispielsweise aus einem Vergleich der aktuellen Fahrtrichtung mit einer Stellung des Wählhebels des Automatikgetriebes oder mit der Fahrtrichtung bei Beginn der Schaltung ermittelt werden. Die aktuelle Fahrtrichtung kann mittels geeigneter Drehzahlsensoren an den Fahrzeugrädern ermittelt werden. Die Steuerungseinrichtung steuert das Bremssystem insbesondere bis zum Stillstand des Kraftfahrzeugs an und hält anschließend das Kraftfahrzeug bis zum Abschluss der Schaltung. Dabei kann beim anschließenden Anfahren des Kraftfahrzeugs ein Rollen entgegen der gewünschten Fahrtrichtung ebenfalls verhindert werden. Damit kann die Funktion eines sogenannten Hill-Holders realisiert werden.

Eine falsche Fahrtrichtung kann beispielsweise bei einer Schaltung des Verteilergetriebes beim Hochfahren einer starken Steigung mit niedriger Geschwindigkeit auftreten. Während der Schaltung ist der Antriebsstrang aufgetrennt und es wirkt kein Antriebsmoment der Antriebsmaschine auf das Kraftfahrzeug. Durch die Hangabtriebskraft wird das Kraftfahrzeug ver-

zögert und im ungünstigen Fall entgegen der ursprünglichen Fahrtrichtung beschleunigt. Das Kraftfahrzeug könnte sich auf eventuell nachfolgende Kraftfahrzeuge zu bewegen. Durch die Ansteuerung des Bremssystems kann die ungewollte Bewegung unterbunden werden und so sicherheitskritische Situationen ausgeschlossen werden. Dies ermöglicht einen besonders sicheren Betrieb des Kraftfahrzeugs.

In Ausgestaltung der Erfindung steuert die Steuerungseinrichtung das Bremssystem an, falls eine Differenz der aktuellen Geschwindigkeit von einer Anfangsgeschwindigkeit bei Beginn der Schaltung und/oder ein Gradient der Geschwindigkeit Grenzwerte überschreiten. Insbesondere kann mittels eines geeigneten Bremsmoments eine konstante Differenzgeschwindigkeit oder ein konstanter Gradienten der Geschwindigkeit, also eine konstante Beschleunigung eingestellt werden.

Damit wird verhindert, dass die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs während einer Schaltung des Verteilergetriebes zu stark ansteigt. Dieser Fall kann beispielsweise bei einer Schaltung beim Herunterfahren einer starken Steigung auftreten, da bei aufgetrenntem Antriebsstrang auch keine Motorbremswirkung auf das Kraftfahrzeug wirkt. Damit kann das Auftrennen des Antriebsstrangs zu einer plötzlichen, sehr starken Beschleunigung des Kraftfahrzeugs führen. Diese Beschleunigung kann für den Fahrzeugführer sehr überraschend sein, so dass dies zu einer sicherheitskritischen Fahrsituation führen kann. Durch die Ansteuerung des Bremssystems bei Erfüllung einer der genannten Bedingungen können die beschriebenen sicherheitskritischen Fahrsituationen nicht auftreten, was zu einem besonders sicheren Betrieb des Kraftfahrzeugs führt.

In Ausgestaltung der Erfindung berechnet die Steuerungseinrichtung bei Vorliegen einer Schaltanforderung aus der aktuellen Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs und den Übersetzungen im Antriebsstrang nach der Schaltung eine sich nach der Schaltung ergebende Drehzahl der Antriebsmaschine. Dies ist

nur dann relevant, wenn sich die Übersetzung des Verteilergetriebes bei der Schaltung verändert. In Abhängigkeit von der berechneten Drehzahl wird eine Schaltung im Automatikgetriebe durchgeführt oder die Schaltanforderung unterdrückt.

Die Steuerungseinrichtung ermittelt insbesondere einen erlaubten Bereich der Drehzahl der Antriebsmaschine nach der Schaltung. Der Bereich kann beispielsweise in der Steuerungseinrichtung abgespeichert sein oder in Abhängigkeit von Betriebsgrößen des Kraftfahrzeugs, wie beispielsweise der Geschwindigkeit und/oder Umweltgrößen, wie beispielsweise der Steigung der Fahrbahn, ermittelt werden. Falls die Drehzahl durch eine gleichzeitigen Schaltung des Automatikgetriebes in den genannten Bereich bringbar ist, wird die Schaltung des Automatikgetriebes und des Verteilergetriebes durchgeführt. Zwischen Übersetzungen von Verteilergetrieben können sehr große Übersetzungssprünge, beispielsweise von 2.6, liegen. Dies kann beispielsweise bei einem 7-Gang Planetengetriebe ungefähr einer Schaltung vom 2. in den 5. Gang entsprechen. Damit ändert sich die Drehzahl der Antriebsmaschine bei einer Schaltung des Verteilergetriebes und gleichbleibender Übersetzung des Automatikgetriebes sehr stark und kann damit sehr schnell außerhalb des erlaubten Bereichs liegen. Durch eine gleichzeitige Änderung der Übersetzung des Automatikgetriebes kann dieser starken Drehzahländerung entgegengewirkt werden. Um bei dem genannten Beispiel zu bleiben, kann die Drehzahl der Antriebsmaschine bei einer Schaltung des Verteilergetriebes in einen Geländegang, also in eine kürzere Übersetzung, der Übersetzungssprung von 2.6 durch eine gleichzeitige Schaltung des Automatikgetriebes vom 2. in den 5. Gang nahezu konstant gehalten werden.

Falls auch durch gleichzeitige Schaltung des Automatikgetriebes die Drehzahl der Antriebsmaschine nach der Schaltung außerhalb des erlaubten Bereichs liegen würde, wird die Schaltung des Verteilergetriebes unterdrückt.

Damit kann ein großer Anteil von angeforderten Schaltungen des Verteilergetriebes auch ausgeführt werden. Gleichzeitig wird aber verhindert, dass sich die Antriebsmaschine nach der Schaltung in einem unerlaubten Betriebszustand befindet, beispielsweise die Drehzahl zu klein oder zu groß ist.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus der Beschreibung und der Zeichnung hervor. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 einen Ausschnitt eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs mit einem Verteilergetriebe und
- Fig. 2 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betrieb des Kraftfahrzeugs bei einer Schaltung des Verteilergetriebes.

Gemäß Fig. 1 verfügt ein Antriebsstrang 10 eines nicht dargestellten Kraftfahrzeugs über eine Brennkraftmaschine 11, welche von einer Steuerungseinrichtung 12 angesteuert wird. Die Steuerungseinrichtung 12 steht dazu mit nicht dargestellten Stellgliedern, wie beispielsweise einem Drosselklappensteller, und Sensoren, wie beispielsweise Drehzahlsensoren, in Signalverbindung. Die Steuerungseinrichtung 12 steht außerdem mit einem als Fahrpedal ausgeführten Leistungsstellglied 13 in Signalverbindung, mittels welchem ein Fahrzeugführer ein abgegebenes Drehmoment der Brennkraftmaschine 11 einstellen kann. Die Steuerungseinrichtung 12 kann aus erfassten Größen weitere Betriebsgrößen der Brennkraftmaschine 11, beispielsweise das abgegebene Drehmoment der Brennkraftmaschine 11 berechnen.

Die Brennkraftmaschine 11 ist über eine Welle 14 mit einem als ein 7-Gang Planetenautomatikgetriebe ausgeführten Automa-

tikgetriebe 15 verbunden, welches von einer Steuerungseinrichtung 16 angesteuert wird. Die Steuerungseinrichtung 16 steht dazu mit nicht dargestellten Stellgliedern, wie beispielsweise Elektromagnetventilen zur Betätigung von Kupplungen und Bremsen, und Sensoren, wie beispielsweise Drehzahlsensoren, in Signalverbindung. Die Steuerungseinrichtung 16 steht außerdem mit einem Wählhebel 17 in Signalverbindung, mittels welchem der Fahrzeugführer eine Fahrstufe des Automatikgetriebes 15, beispielsweise „D“ für Vorwärtsfahrt, „N“ für eine Neutralstellung oder „R“ für Rückwärtsfahrt einstellen kann.

Im Automatikgetriebe 15 ist eine Kupplung 18 stellvertretend für mehrere Kupplungen und Bremsen im Automatikgetriebe 15 dargestellt. Die genannten Kupplungen und Bremsen wirken auf Elemente von Planetensätzen, wie Sonne, Steg und Hohlrad. Ein Block 19 repräsentiert mehrere Planetensätze mittels welchen die verschiedenen Übersetzungen des Automatikgetriebes 15 realisierbar sind. Die genannten Kupplungen und Bremsen dienen zur Einstellung der Übersetzungen. Durch Öffnen der Kupplung 18 oder auch mehr als einer Kupplung oder Bremse kann die Steuerungseinrichtung 16 den Kraftschluss im Automatikgetriebe 15 auftrennen.

Nach dem Automatikgetriebe 15 ist ein Verteilergetriebe 20 angeordnet, welches ebenfalls von der Steuerungseinrichtung 16 angesteuert wird. Das Verteilergetriebe 20 verfügt über zwei verschiedene Übersetzungen, über einen Straßengang und einen Geländegang. Außerdem kann im Verteilergetriebe zwischen Zwei- und Vierradantrieb umgeschaltet werden. Dazu verfügt das Verteilergetriebe 20 über nicht dargestellte Stellglieder, welche von der Steuerungseinrichtung 16 angesteuert werden. Zusätzlich steht die Steuerungseinrichtung 16 mit einer Bedieneinheit 21 in Signalverbindung, mittels welcher der

Fahrzeugführer Schaltanforderungen für das Verteilergetriebe 20, beispielsweise eine Umschaltung vom Straßen- in den Geländegang, auslösen kann.

Auf einer Eingangswelle 22 des Verteilergetriebes 20 sind zwei Losräder 23 und 24 mit unterschiedlichem Durchmesser drehbar angeordnet. Jeweils ein Losrad 23, 24 kann mittels einem drehfest auf der Eingangswelle angeordnetem Synchronkörper 25 und einer Schiebemuffe 26 mit der Eingangswelle 22 drehfest verbunden werden. Die Schiebemuffe 26 kann dazu mittels eines nicht dargestellten Stellglieds in axialer Richtung der Eingangswelle 22 verschoben werden. Die Losräder 23 und 24 kämmen mit zugehörigen, auf einer Zwischenwelle 27 drehfest angeordneten Festrädern 28 und 29. Das Festrad 28 kämmt mit einem auf einer Ausgangswelle 30 drehfest angeordneten Festrad 31. Durch Verbinden des Losrades 23 mit der Eingangswelle 22 ist der Straßengang und durch Verbinden des Losrades 24 mit der Eingangswelle 22 ist der Geländegang mit höherer Übersetzung eingestellt.

Die Ausgangswelle 30 ist mittels einer hinteren Antriebswelle 32 mit einem Hinterachsgetriebe 33 verbunden, welches auf bekannte Weise das abgegebene Drehmoment der Brennkraftmaschine 11 über hintere Seitenwellen 34 auf hintere Fahrzeugräder 35 überträgt.

An der Ausgangswelle 30 des Verteilergetriebes 20 ist eine Schalteinrichtung 36 angeordnet, mittels welcher die Ausgangswelle 30 mit einer vorderen Antriebswelle 37 koppelbar ist. Damit kann die Ausgangswelle 30 mit einem Vorderachsgetriebe 38 verbunden werden, welches auf bekannte Weise das abgegebene Drehmoment der Brennkraftmaschine 11 über vordere Seitenwellen 39 auf vordere Fahrzeugräder 40 übertragen kann.

Die Schalteinrichtung 36 kann mittels eines nicht dargestellten Stellglieds betätigt werden. Damit kann mittels der Schalteinrichtung 36 von der Steuerungseinrichtung 16 zwischen Zwei- und Vierradantrieb umgeschaltet werden.

An den Fahrzeugrädern 35, 40 sind Bremseinrichtungen 41 angeordnet, welche von einer Steuerungseinrichtung 42 angesteuert werden. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist nur eine Signalleitung 43 dargestellt. Die Bremseinrichtungen 41 sind elektrohydraulisch ausgeführt, wobei die notwendigen Hydraulikleitungen nicht dargestellt sind. Die Steuerungseinrichtung 42 steht mit einem Bremspedal 44 in Signalverbindung, mittels welchem der Fahrzeugführer das von den Bremseinrichtungen 41 aufgebrachte und damit auf das Kraftfahrzeug wirkende Bremsmoment einstellen kann. Dazu wird die Stellung des Bremspedals 44 mittels eines nicht dargestellten Sensors erfasst und an die Steuerungseinrichtung 42 übertragen, welche dann die Bremseinrichtungen 41 entsprechend ansteuert. Die Steuerungseinrichtung 42 kann aber die Bremseinrichtungen 41 auch unabhängig von der Stellung des Bremspedals 44, beispielsweise auf Anforderung von der Steuerungseinrichtung 16, ansteuern. Das Kraftfahrzeug weist damit ein Bremssystem 45 auf, welches zumindest die Bremseinrichtungen 41, die Steuerungseinrichtung 42 und das Bremspedal 44 umfasst.

In den Bremseinrichtungen 41 sind nicht dargestellte Drehzahlsensoren integriert, mittels welchen die Steuerungseinrichtung 42 eine Drehzahl und eine Drehrichtung (vorwärts oder rückwärts) der Fahrzeugräder 35, 40 erfassen kann. Aus diesen Drehzahlen kann die Geschwindigkeit und die Beschleunigung des Kraftfahrzeugs bestimmt werden.

Die Steuerungseinrichtungen 12, 16 und 42 stehen untereinander über eine serielle Busverbindung, beispielsweise über ei-

nen CAN-Bus, in Signalverbindung. Damit können erfasste Größen, wie beispielsweise die Drehzahl und Drehrichtung der Fahrzeugräder 35 und 40, ausgetauscht oder Anforderungen an eine Steuerungseinrichtung, beispielsweise die Einstellung eines bestimmten Bremsmoments von der Steuerungseinrichtung 16 des Automatikgetriebes 15 und des Verteilergetriebes 20 an die Steuerungseinrichtung 42 der Bremseinrichtungen 41, gesendet werden. Die Bremseinrichtungen 41 werden dabei zumindest indirekt von der Steuerungseinrichtung 16 angesteuert.

Das Verteilergetriebe kann auch in das Automatikgetriebe integriert sein.

Das Verteilergetriebe kann auch zusätzlich ein Längsdifferential aufweisen.

In Fig. 2 ist ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betrieb des Kraftfahrzeugs bei einer Schaltung des Verteilergetriebes 20 dargestellt. Das Verfahren wird von der Steuerungseinrichtung 16 abgearbeitet. Das Verfahren beginnt im Block 50 mit einer Anforderung einer Schaltung, beispielsweise vom Straßen- in den Geländegang.

Im darauffolgenden Block 51 wird mittels der aktuellen Geschwindigkeit und den Übersetzungen im Antriebsstrang 10 im einzuschaltenden Gang die sich ohne Schaltung im Automatikgetriebe 15 einstellende Drehzahl der Antriebsmaschine 11 ermittelt. Zur Erhöhung der Genauigkeit der Berechnung kann die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs bei Abschluss der Schaltung aus einer abgespeicherten Dauer der Schaltung, der aktuellen Geschwindigkeit, der aktuellen Beschleunigung und bekannten Fahrwiderständen, beispielsweise hervorgerufen durch einen Rollwiderstand oder eine Steigung, vorausberechnet werden.

Im darauffolgenden Abfrageblock 52 wird geprüft, ob die angeforderte Schaltung durchgeführt werden kann. Dazu wird als erstes geprüft, ob die im Block 51 berechnete Drehzahl innerhalb eines erlaubten Bereichs liegt. Der erlaubte Bereich wird in einem nicht dargestellten Verfahren ebenfalls von der Steuerungseinrichtung 16 in Abhängigkeit von Betriebsgrößen des Kraftfahrzeugs und Umweltgrößen bestimmt. Falls die genannte Drehzahl außerhalb des erlaubten Bereichs liegt, wird in einem zweiten Schritt geprüft, ob die Drehzahl der Antriebsmaschine 11 durch eine entsprechende Schaltung des Automatikgetriebes 15 in den erlaubten Bereich gebracht werden kann. Also beispielsweise bei einer Schaltung in den Geländegang durch eine Hochschaltung des Automatikgetriebes 15 vom 2. in den 4. Gang.

Fällt die Prüfung negativ aus, so kann die geforderte Schaltung nicht ausgeführt werden, so dass die Anforderung unterdrückt wird und das Verfahren im Block 61 beendet wird.

Fällt die Prüfung im Abfrageblock 52 positiv aus, so wird das Verfahren im Abfrageblock 53 fortgesetzt. An dieser Stelle sei erwähnt, dass bei allen Abfrageblöcken in der Fig. 2 das Verfahren bei einem positiven Ergebnis der Prüfung entsprechend dem Ausgang des Abfrageblocks nach unten und bei einem negativen Ergebnis entsprechend dem Ausgang zur Seite fortgesetzt wird.

Im Abfrageblock 53 wird auf Grund der Ergebnisse des Abfrageblock 52 geprüft, ob eine Schaltung des Automatikgetriebes 15 notwendig ist. Ist dies der Fall, so wird im Block 54 die entsprechende Schaltung ausgelöst. Das Verfahren kann schon weiter abgearbeitet werden, bevor die Schaltung im Automatikgetriebe 15 abgeschlossen ist. Die Schaltung im Automatikge-

triebe 15 ist von der weiteren Abarbeitung des Verfahrens unabhängig.

Nach dem Block 54 wird der Block 55 abgearbeitet. Ist keine Schaltung notwendig, so wird nach dem Abfrageblock 53 sofort wird der Block 55 abgearbeitet. Im Block 55 wird durch geeignete Ansteuerung der Kupplungen und Bremsen im Automatikgetriebe 15 der Kraftschluss zwischen Antriebsmaschine 11 und Verteilergetriebe 20 unterbrochen. Gleichzeitig wird das abgegebene Drehmoment der Antriebsmaschine 11 unabhängig von der Stellung des Leistungsstellglieds 13 reduziert.

Im folgenden Abfrageblock 56 wird in einem ersten Schritt geprüft, ob die Drehrichtung der Fahrzeugräder 35, 40 mit der gewünschten Drehrichtung, welche der Fahrzeugführer mittels des Wählhebels 17 einstellt, übereinstimmt. In einem zweiten Schritt wird geprüft, ob bei richtiger Drehrichtung eine Differenz zwischen der aktuellen Geschwindigkeit und der Geschwindigkeit bei Beginn der Schaltung kleiner als ein Grenzwert ist.

Liefert eine der Abfragen ein negatives Ergebnis, so wird im Block 57 das Bremssystem 45 angesteuert und damit ein Bremsmoment aufgebaut. Bei falscher Drehrichtung der Fahrzeugräder 35, 40 wird das Kraftfahrzeug bis zum Stillstand abgebremst, bei zu großer Differenzgeschwindigkeit wird eine konstante Geschwindigkeitsdifferenz eingestellt.

Nach Bearbeitung des Blocks 57 oder falls beide Abfragen im Block 56 ein positives Ergebnis liefern, wird im Block 58 die Schaltung im Verteilergetriebe 20 ausgeführt. Nach einer festen Taktzeit von beispielsweise 10 ms wird im Abfrageblock 59 geprüft, ob die Schaltung schon abgeschlossen ist. Ist dies nicht der Fall, springt das Verfahren zum Abfrageblock 56 zu-

rück. Damit wird während der Schaltung laufend die Drehrichtung und die Geschwindigkeit überprüft.

Ist die Schaltung abgeschlossen, so wird im Block 60 der Kraftschluss im Automatikgetriebe 15 durch Schließen der entsprechenden Kupplungen wieder hergestellt. Zusätzlich wird an der Antriebsmaschine 11 wieder ein Drehmoment entsprechend der Vorgabe des Fahrzeugführers eingestellt. Falls im Block 57 das Bremssystem 45 angesteuert wurde, wird gleichzeitig das aufgebaute Bremsmoment wieder abgebaut. Die Schaltung ist damit abgeschlossen.

Im darauffolgenden Block 61 ist das Verfahren beendet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs mit
 - einer Antriebsmaschine (11),
 - einem Getriebe (Automatikgetriebe 15),
 - einem fremdkraftbetätigten, nicht lastschaltbaren Verteilergetriebe (20) und
 - wenigstens einer Steuerungseinrichtung (12, 16) für die Ansteuerung der Antriebsmaschine (11) und des Verteilergetriebes (20),wobei bei Vorliegen einer Schaltanforderung für das Verteilergetriebe (20) eine Schaltung durch die Steuerungseinrichtung (16) ausgeführt wird,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Steuerungseinrichtung (16)
 - vor Beginn der Schaltung ein Drehmoment an den an der Schaltung beteiligten Schaltgliedern (23, 24, 25, 26) reduziert und
 - nach Abschluss der Schaltung ein Drehmoment an den genannten Schaltgliedern (23, 24, 25, 26) wieder zulässt.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Getriebe (Automatikgetriebe 15) als ein Automa-

tikgetriebe (15) ausgeführt ist, welches von der Steuerungseinrichtung (16) angesteuert wird und die Steuerungseinrichtung ()

- zur Reduktion des Drehmoments an den genannten Schaltgliedern (23, 24, 25, 26) einen Kraftschluss zwischen Antriebsmaschine (11) und Verteilergetriebe (20) durch Öffnen einer Kupplung (18), insbesondere einer Kupplung (18) im Automatikgetriebe (15), unterbricht und
- nach Abschluss der Schaltung den Kraftschluss durch Schließen der genannten Kupplung (18) wieder herstellt.

3. Verfahren nach Anspruch 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Steuerungseinrichtung (12, 16)

- während der Schaltung ein abgegebenes Drehmoment der Antriebsmaschine (11) reduziert und
- nach Abschluss der Schaltung eine Erhöhung des abgegebenen Drehmoments zulässt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass

- das Kraftfahrzeug über ein ansteuerbares Bremssystem (45) verfügt,
- die Steuerungseinrichtung (16) die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs und/oder davon abgeleitete Größen während einer Schaltung des Verteilergetriebes (20) überwacht und
- die Steuerungseinrichtung (16) das Bremssystem (45) in Abhängigkeit von einem Ergebnis der Überwachung ansteuert.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Steuerungseinrichtung (16) bei Erkennung einer falschen Fahrtrichtung das Bremssystem (45) ansteuert, insbesondere bis zum Stillstand des Kraftfahrzeugs.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass, falls eine Differenz der aktuellen Geschwindigkeit von einer Anfangsgeschwindigkeit bei Beginn der Schaltung und/oder ein Gradient der Geschwindigkeit Grenzwerte überschreiten, die Steuerungseinrichtung (16) das Bremssystem (45) ansteuert.
7. Verfahren nach Anspruch 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Steuerungseinrichtung (16) eine konstante Differenzgeschwindigkeit oder einen konstanten Gradienten der Geschwindigkeit einstellt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Steuerungseinrichtung (16) bei Vorliegen einer Schaltanforderung eine sich nach der Schaltung ergebende Drehzahl der Antriebsmaschine (11) berechnet und in Abhängigkeit von der berechneten Drehzahl eine Schaltung im Automatikgetriebe (15) durchführt oder die Schaltanforderung unterdrückt.
9. Verfahren nach Anspruch 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass in der Steuerungseinrichtung (16) ein erlaubter Bereich der Drehzahl der Antriebsmaschine (11) nach der Schaltung ermittelt wird und

- falls die Drehzahl durch eine Schaltung des Automatikgetriebes (15) in den genannten Bereich bringbar ist, die Schaltung des Automatikgetriebes (15) und des Verteilergetriebes (20) durchgeführt wird und
- andernfalls die Schaltung des Verteilergetriebes (20) unterdrückt wird.

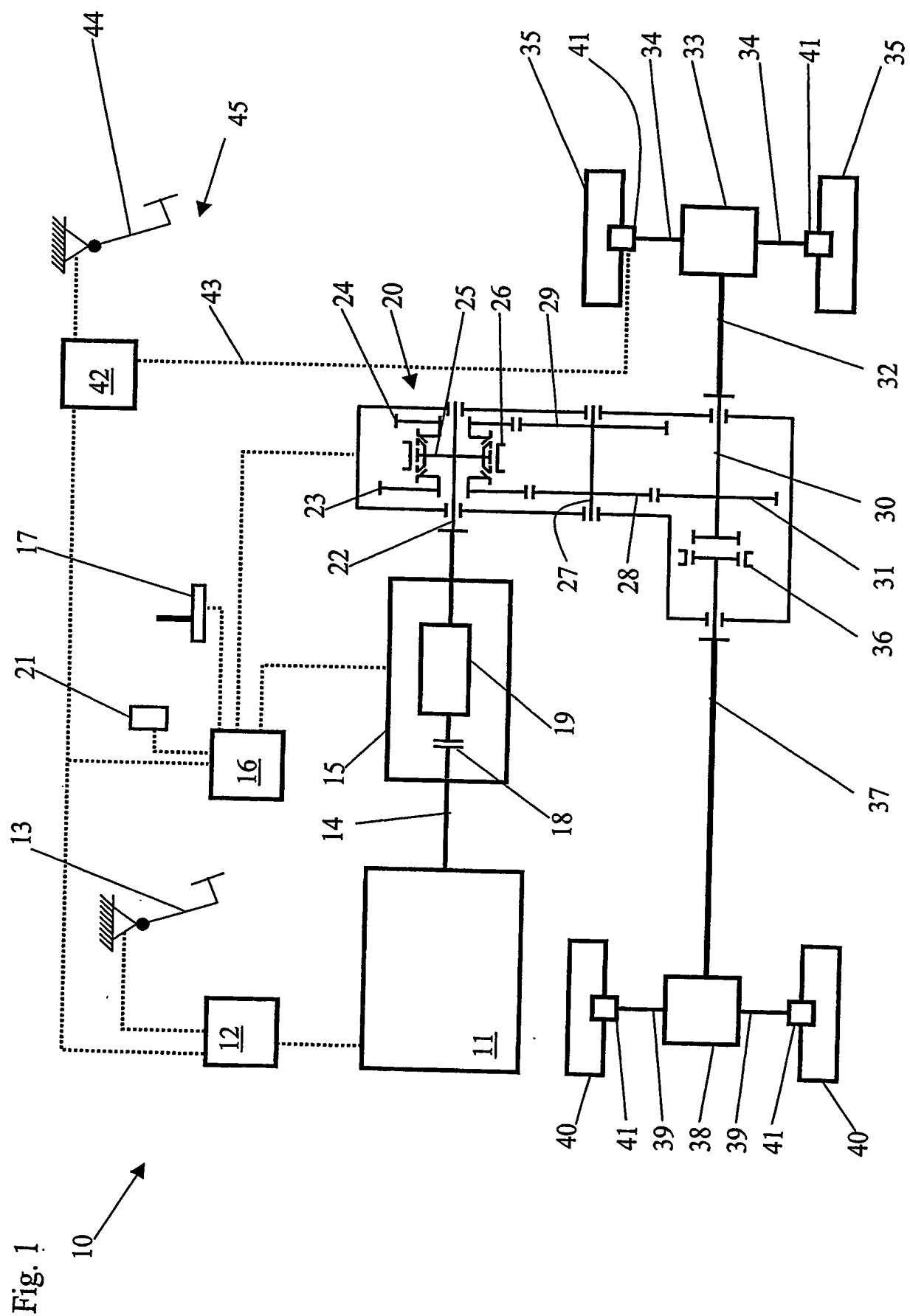
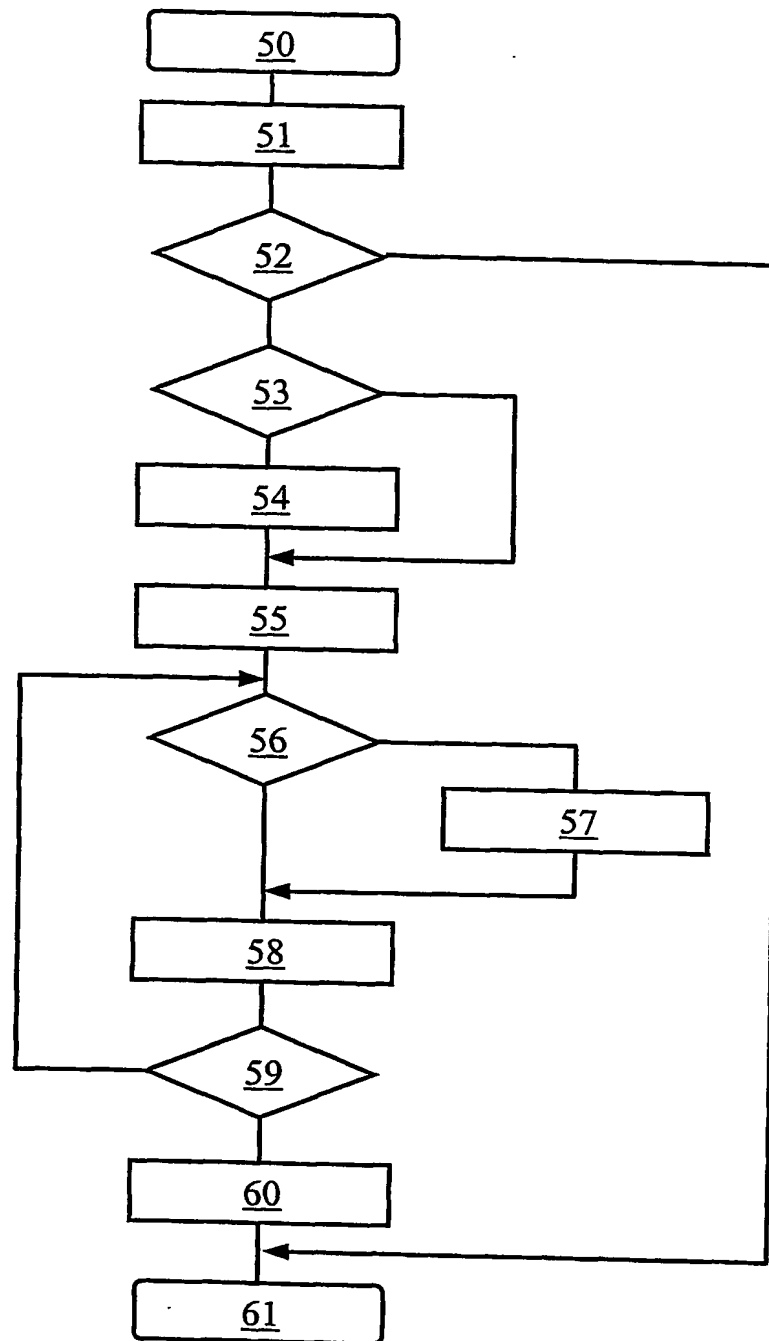


Fig.2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/004757

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16H61/02 B60K23/08 B60K41/22 B60K17/344 B60K41/26
B60T7/12 F16H61/16 B60K41/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K F16H B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 411 450 A (BACHHUBER ANTHONY A ET AL) 2 May 1995 (1995-05-02)	1-3
Y	column 3, line 57 - column 4, line 41	4-7
Y	WO 00/21812 A (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU ; STINUS JOCHEN (DE); SCHNEIDER GEORG (DE)) 20 April 2000 (2000-04-20) claims 54,55; figure 3	4-7
X	GB 2 304 835 A (ROVER GROUP) 26 March 1997 (1997-03-26) claims 1,8,9	1,2
X	claim 7	8
Y		9
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 August 2004

Date of mailing of the international search report

02/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bufacchi, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/004757

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 947 739 A (EATON CORP) 6 October 1999 (1999-10-06) claims 21,22	9
A	DE 198 49 494 C (DAIMLER CHRYSLER AG) 2 March 2000 (2000-03-02) claim 1	4-7
A	DE 42 30 989 A (STEYR DAIMLER PUCH AG) 17 March 1994 (1994-03-17) cited in the application claim 1; figure 1	1
A	EP 0 350 476 A (STEYR DAIMLER PUCH AG) 10 January 1990 (1990-01-10) claim 1	1
P,X	WO 2004/018250 A (PELCHEN CHRISTOPH ; ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE); BAASCH DETLEF) 4 March 2004 (2004-03-04) the whole document	1-9
P,X	EP 1 371 514 A (ARVINMERITOR TECHNOLOGY LLC) 17 December 2003 (2003-12-17) claims 5-7	1,4,6
P,X	DE 102 46 298 A (VOLKSWAGENWERK AG) 15 April 2004 (2004-04-15) paragraph '0002! - paragraph '0008!; claims 1,2,6,7,15	1,4-7
P,X	DE 102 07 213 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 4 September 2003 (2003-09-04) abstract; claims 1,5,8,9,13 column 2, paragraph 12 - paragraph 13	1-3,8,9
P,A		4,5
P,X	US 6 579 208 B2 (OLIVEIRA GARY A ET AL) 17 June 2003 (2003-06-17) claim 1	1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/004757

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5411450	A	02-05-1995	NONE	
WO 0021812	A	20-04-2000	AU 1768000 A	01-05-2000
			BR 9914522 A	26-06-2001
			WO 0021812 A1	20-04-2000
			DE 19949203 A1	20-04-2000
			DE 19982048 D2	09-08-2001
			FR 2784639 A1	21-04-2000
			IT MI992134 A1	13-04-2001
			JP 2002528313 T	03-09-2002
			US 6679810 B1	20-01-2004
GB 2304835	A	26-03-1997	NONE	
EP 0947739	A	06-10-1999	US 6042504 A	28-03-2000
			BR 9901506 A	29-02-2000
			EP 0947739 A2	06-10-1999
			JP 11336885 A	07-12-1999
DE 19849494	C	02-03-2000	DE 19849494 C1	02-03-2000
DE 4230989	A	17-03-1994	DE 4230989 A1	17-03-1994
			AT 408971 B	25-04-2002
			AT 166493 A	15-09-2001
			FR 2695701 A1	18-03-1994
			GB 2271399 A , B	13-04-1994
			IT 1272607 B	26-06-1997
EP 0350476	A	10-01-1990	AT 177288 A	15-10-1997
			AT 99394 T	15-01-1994
			DE 3835644 A1	12-04-1990
			DE 58906537 D1	10-02-1994
			EP 0350476 A2	10-01-1990
			ES 2047712 T3	01-03-1994
WO 2004018250	A	04-03-2004	DE 10238126 A1	04-03-2004
			WO 2004018250 A2	04-03-2004
EP 1371514	A	17-12-2003	EP 1371514 A1	17-12-2003
DE 10246298	A	15-04-2004	DE 10246298 A1	15-04-2004
			WO 2004033244 A1	22-04-2004
DE 10207213	A	04-09-2003	DE 10207213 A1	04-09-2003
US 6579208	B2	11-10-2001	US 6251045 B1	26-06-2001
			US 2001029221 A1	11-10-2001
			EP 1258387 A2	20-11-2002
			JP 2002356117 A	10-12-2002
			EP 1118493 A2	25-07-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/004757

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16H61/02 B60K23/08 B60K41/22 B60K17/344 B60K41/26
B60T7/12 F16H61/16 B60K41/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60K F16H B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 411 450 A (BACHHUBER ANTHONY A ET AL) 2. Mai 1995 (1995-05-02)	1-3
Y	Spalte 3, Zeile 57 - Spalte 4, Zeile 41	4-7
Y	WO 00/21812 A (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU ; STINUS JOCHEN (DE); SCHNEIDER GEORG (DE)) 20. April 2000 (2000-04-20) Ansprüche 54,55; Abbildung 3	4-7
X	GB 2 304 835 A (ROVER GROUP) 26. März 1997 (1997-03-26) Ansprüche 1,8,9	1,2
X	Anspruch 7	8
Y		9
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. August 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/09/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bufacchi, B

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 947 739 A (EATON CORP) 6. Oktober 1999 (1999-10-06) Ansprüche 21,22	9
A	DE 198 49 494 C (DAIMLER CHRYSLER AG) 2. März 2000 (2000-03-02) Anspruch 1	4-7
A	DE 42 30 989 A (STEYR DAIMLER PUCH AG) 17. März 1994 (1994-03-17) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1; Abbildung 1	1
A	EP 0 350 476 A (STEYR DAIMLER PUCH AG) 10. Januar 1990 (1990-01-10) Anspruch 1	1
P,X	WO 2004/018250 A (PELCHEN CHRISTOPH ; ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE); BAASCH DETLEF) 4. März 2004 (2004-03-04) das ganze Dokument	1-9
P,X	EP 1 371 514 A (ARVINMERITOR TECHNOLOGY LLC) 17. Dezember 2003 (2003-12-17) Ansprüche 5-7	1,4,6
P,X	DE 102 46 298 A (VOLKSWAGENWERK AG) 15. April 2004 (2004-04-15) Absatz '0002! - Absatz '0008!; Ansprüche 1,2,6,7,15	1,4-7
P,X	DE 102 07 213 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 4. September 2003 (2003-09-04)	1-3,8,9
P,A	Zusammenfassung; Ansprüche 1,5,8,9,13 Spalte 2, Absatz 12 - Absatz 13	4,5
P,X	US 6 579 208 B2 (OLIVEIRA GARY A ET AL) 17. Juni 2003 (2003-06-17) Anspruch 1	1-3

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/004757

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5411450	A	02-05-1995	KEINE	
WO 0021812	A	20-04-2000	AU 1768000 A	01-05-2000
			BR 9914522 A	26-06-2001
			WO 0021812 A1	20-04-2000
			DE 19949203 A1	20-04-2000
			DE 19982048 D2	09-08-2001
			FR 2784639 A1	21-04-2000
			IT MI992134 A1	13-04-2001
			JP 2002528313 T	03-09-2002
			US 6679810 B1	20-01-2004
GB 2304835	A	26-03-1997	KEINE	
EP 0947739	A	06-10-1999	US 6042504 A	28-03-2000
			BR 9901506 A	29-02-2000
			EP 0947739 A2	06-10-1999
			JP 11336885 A	07-12-1999
DE 19849494	C	02-03-2000	DE 19849494 C1	02-03-2000
DE 4230989	A	17-03-1994	DE 4230989 A1	17-03-1994
			AT 408971 B	25-04-2002
			AT 166493 A	15-09-2001
			FR 2695701 A1	18-03-1994
			GB 2271399 A ,B	13-04-1994
			IT 1272607 B	26-06-1997
EP 0350476	A	10-01-1990	AT 177288 A	15-10-1997
			AT 99394 T	15-01-1994
			DE 3835644 A1	12-04-1990
			DE 58906537 D1	10-02-1994
			EP 0350476 A2	10-01-1990
			ES 2047712 T3	01-03-1994
WO 2004018250	A	04-03-2004	DE 10238126 A1	04-03-2004
			WO 2004018250 A2	04-03-2004
EP 1371514	A	17-12-2003	EP 1371514 A1	17-12-2003
DE 10246298	A	15-04-2004	DE 10246298 A1	15-04-2004
			WO 2004033244 A1	22-04-2004
DE 10207213	A	04-09-2003	DE 10207213 A1	04-09-2003
US 6579208	B2	11-10-2001	US 6251045 B1	26-06-2001
			US 2001029221 A1	11-10-2001
			EP 1258387 A2	20-11-2002
			JP 2002356117 A	10-12-2002
			EP 1118493 A2	25-07-2001